



LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI WAKTU *SHOT BLASTING* TERHADAP SIFAT
MEKANIS PADUAN KUNINGAN BURNER KOMPOR**

**RISWANDA IMAWAN
NIM. 201354001**

**DOSEN PEMBIMBING
Sugeng Slamet, ST., MT.
Qomaruddin, ST., MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH VARIASI WAKTU *SHOT BLASTING* TERHADAP SIFAT
MEKANIS PADUAN KUNINGAN BURNER KOMPOR**

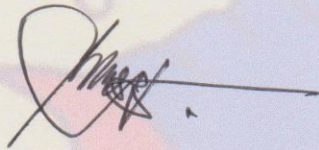
RISWANDA IMAWAN

NIM. 201354001

Kudus, 20 Februari 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Sugeng Slamet, ST., MT.
NIDN. 0622067101

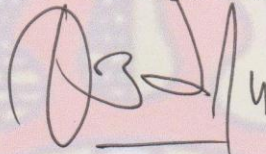
Pembimbing Pendamping,



Qomaruddin, ST., MT.
NIDN. 0626097102

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir



Qomaruddin, ST., MT.
NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI WAKTU *SHOT BLASTING* TERHADAP SIFAT
MEKANIS PADUAN KUNINGAN BURNER KOMPOR**

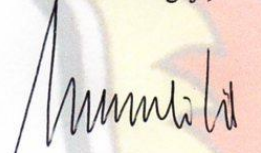
RISWANDA IMAWAN

NIM. 201354001

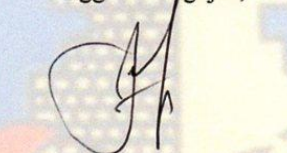
Kudus, 25 Februari 2018

Menyetujui,

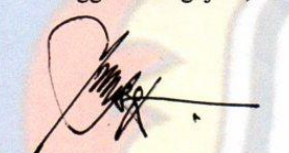
Ketua Penguji,


Ir. Masruki Kabib, MT.
NIDN. 0625056802

Anggota Penguji I,



Taufiq Hidayat, ST., M.T.
NIDN. 0023017901

Anggota Penguji II,

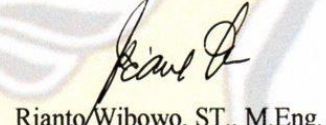

Sugeng Slamet, ST., MT.
NIDN. 0622067101

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muria Kudus


Mohammad Dahlan, ST., MT.
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Rianto Wibowo, ST., M.Eng.
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riswanda Imawan
NIM : 201354001
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 25-03-1995
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi Waktu *Shot Blasting* Terhadap Sifat Mekanis Paduan Kuningan Burner Kompor

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 14 Januari 2018

Yang memberi pernyataan,



Riswanda Imawan
NIM. 201354001

PENGARUH VARIASI WAKTU *SHOT BLASTING* TERHADAP SIFAT MEKANIS PADUAN KUNINGAN BURNER KOMPOR

Nama mahasiswa : Riawanda Imawan

NIM : 201354001

Pembimbing :

1. Sugeng Slamet, ST., MT.

2. Qomaruddin, ST., MT.

RINGKASAN

Perkembangan industri di Indonesia saat ini mengalami peningkatan yang sangat pesat baik industri mikro maupun makro terutama pada teknologi yang digunakan. Proses produksi dari bahan baku sampai hasil produk jadi yang meliputi proses pengecoran logam, permesinan hingga perlakuan permukaan untuk menghasilkan produk yang diinginkan sesuai permintaan konsumen dan daya tarik produk sendiri. *Shot blasting* merupakan proses penyemprotan material *shot blast* atau sering dikenal dengan istilah *steel shot* dimana butiran-butiran material *shot blast* tersebut dilempar/ditembakkan pada material (benda coran) melalui sudu-sudu pelempar. Pada industri mikro dan menengah, biasanya proses *surface finishing* benda coran logam dilakukan menggunakan *grinding machin*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu *shot blasting* terhadap sifat mekanis paduan kuningan burner kompor.

Proses *shot blasting* pada permukaan spesimen burner kompor dengan variasi waktu yaitu 10, 20, dan 30 menit, material *shot* menggunakan bola baja ukuran 2 mm. Material burner kompor setelah dilakukan *shot blasting* kemudian diuji kekerasan permukaan dan struktur mikro.

Hasil dari pengujian variasi waktu *shot blasting* menunjukkan bahwa nilai kekerasan tertinggi terjadi pada waktu 30 menit yang ditunjukkan dengan hasil uji kekerasan sebesar 58,7 HRB. Sedangkan nilai kekerasan terendah saat proses *shot blasting* diperoleh pada waktu 10 menit sebesar 51,5 HRB. Pengujian struktur mikro menunjukkan bahwa lapisan permukaan tanpa perlakuan *shot blasting* tidak mengalami perubahan warna dan kerapatan struktur mikro. Perubahan tersebut semakin meningkat oleh semakin lama waktu yang diberikan. Pertambahan panjang perbedaan warna tertinggi diperoleh pada perlakuan *shot blasting* 30 menit.

Kata kunci : Burner kompor, *Shot blasting*, Perlakuan permukaan

EFFECT OF SHOT BLASTING TIME VARIATION TO MECHANICAL PROPERTIES OF BRASS BURNER COMPOUNDS

Student Name : Riswanda Imawan

Student Identity Number : 201354001

Supervisor :

1. Sugeng Slamet, ST., MT.

2. Qomaruddin, ST., MT.

ABSTRACT

The development of industry in Indonesia is currently experiencing a very rapid increase both micro and macro industries, especially on the technology used. The production process from raw material to finished product which includes metal casting process, machining to surface treatment to produce desired product as per consumer demand and own product appeal. shot blasting is the process of spraying shot blast material or often known as a steel shot where the grains of shot blast material are thrown / fired on the material (casting objects) through the throwing blades. In the micro and medium industries, usually the surface finishing process of metal castings is done using grinding machine. This study aims to determine the effect of shot blasting time variation on mechanical properties of brass alloy burner stove.

The shot blasting process on the burner stove burner specimens with variations of time is 10, 20, and 30 minutes, the material shot using a 2 mm steel ball. Stove burner material after shot blasting was then tested for surface hardness and microstructure.

The result of the test of shot blasting time variation shows that the highest hardness value occurred at the time of 30 minute which was indicated by hardness test result of 58.7 HRB. While the optimum hardness value when the shot blasting process is obtained at 10 minutes time of 51.5 HRB. Microstructural testing showed that the surface layer without shot blasting treatment did not change color and microstructure density. The change is increasingly increased by the longer time given. The highest increase in color difference was obtained in the 30-minute shot blasting treatment.

Keywords : Burner stove, Shot blasting, Surface treatment.

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Waktu *Shot Blasting* Terhadap Sifat Mekanis Paduan Kuningan Burner Kompor”. Laporan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai gelar Strata Satu (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga terselesaikannya laporan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada:

1. Allah SWT dan junjungan Nabi Muhammad SAW atas ridho dan rahmadnya.
2. Bapak, Ibu, dan keluarga atas segala doa yang tcurahkan.
3. Kakak Indra Sukma Wijaya selaku teman seperjuangan yang senantiasa memberi dukungan penuh.
4. Bapak Mohamad Dahlan, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
5. Bapak Sugeng Slamet, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing utama yang banyak memberi dorongan serta semangat, kritik dan saran pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
6. Bapak Qomaruddin, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing II yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
7. Bapak Rianto Wibowo, ST.,M.Eng selaku dosen wali sekaligus Kaprogdi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
8. Segenap Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dalam setiap perkuliahan.
9. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Mesin 2013 seperjuangan yang telah banyak membantu sehingga terselesaikannya laporan ini.

10. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca sekalian yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Kudus, 14 Januari 2018

Riswanda Imawan



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengecoran Logam.....	7
2.1.1.Sand Casting.....	8
2.2. Pembekuan	11
2.3. <i>Defects casting</i>	12
2.3.1. <i>Gas porosity</i>	13
2.4. <i>Perlakuan Permukaan</i>	13
2.5. <i>Sand blasting</i>	19
2.5.1. Parameter yang Mempengaruhi Proses <i>Sand Blasting</i>	20
2.6. Mesin <i>Shot Blasting</i>	21
2.7. <i>Shot Blas / Steel Shot</i>	22
2.8. Kuningan (BrassCu-Zn)	22

2.9. Pengujian Kekerasan Rockwell.....	27
2.10. Metalografi	28
BAB III	30
METODOLOGI	30
3.1. Alat Dan Bahan	30
3.1.1 Alat Penelitian	30
3.1.2 Bahan.....	32
3.2. Diagram Alir	33
3.1. Langkah Pengujian	34
3.3.1. Pengujian Komposisi Paduan Kuningan.....	34
3.3.2. Pengujian <i>Shot Blasting</i>	35
3.3.3. Pengujian Kekerasan.....	36
3.3.4. Pengujian Struktur Mikro	38
3.3.5. Analisa data.....	38
BAB IV	39
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Hasil Data Dan Analisis Penelitian	39
4.1.1. Hasil Pengujian Komposisi	39
4.1.2. Hasil Pengujian Kekerasan Metode <i>Rockwell</i>	40
4.1.3. Hasil Pengujian Struktur Mikro	41
4.2. Pembahasan	45
BAB V.....	47
PENUTUP.....	47
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN 1	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kekerasan Permukaan (Doel, 2015).....	5
Gambar 2.1. Alur Pengecoran Logam (Surdia,1975)	7
Gambar 2.2. Sand Casting Process (Bralla, J. G. 1986).....	8
Gambar 2.3. Ilustrasi bagian dengan draft dan cetakan. (Bralla, J. G. 1986)	9
Gambar 2.4. Pasir inti lebih dari satu. (Bralla, J. G. 1986)	9
Gambar 2.5. Posisi lubang penyusutan karena riser tidak sesuai (Bralla, J. G. 1986).....	10
Gambar 2.6. Mekanisme pembekuan kristal (Surdia dkk, 1982).....	11
Gambar 2.7. Pembentukan Struktur mikro pada coran (M.C.Flemings, 1974)	12
Gambar 2.8. Efek pembekuan dalam pengecoran (Campbell dan Richard, 1994) 12	
Gambar 2.9. Pengikatan udara saat peleburan	13
Gambar 2.10. Pack Karburasi	15
Gambar 2.11. Gas Karburasi	16
Gambar 2.12. Karburasi Cair	16
Gambar 2.13. Proses Pengerasan Induksi	18
Gambar 2.14. Proses <i>Flame Hardening</i>	19
Gambar 2.15. Variasi sifat tempa dengan kandungan seng untuk paduan tembaga-seng (Derek E. Tyler, 1992)	23
Gambar 2.16. (a). Dendrit kristal yang tidak homogen, (b). Kuningan setelah perlakuan panas (<i>polieder homogeny</i>).....	25
Gambar 2.17 Diagram Fase Biner Cu-Zn (Callister Jr.,W.D. 2001)	26
Gambar 2.18. Alur pengujian kekerasan	28
Gambar 2.19. Ilustrasi beban minor dan mayor <i>load</i> (Wahyuni dkk, 2013)	28
Gambar 3.1. Gerenda Potong	30
Gambar 3.2. Mesin <i>Shot Blasting</i>	31
Gambar 3.3. Mesin <i>Spektrometer</i>	31
Gambar 3.4. Mesin Poles	31
Gambar 3.5. Alat <i>hardnes rockwell tester</i>	32
Gambar 3.6. alat uji struktur mikro	32
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	33
Gambar 3.2 Proses pengujian komposisi (<i>spektrometer</i>).....	35
Gambar 3.3 Skema proses pengujian <i>shot blasting</i>	36

Gambar 3.4. Mesin <i>Shot Blasting</i>	36
Gambar 3.4 Alur pengujian kekerasan.....	37
Gambar3.5 Ilustrasi beban minor dan mayor <i>load</i> (Wahyuni dkk.2013)	37
Gambar 3.6 Pengujian Struktur Mikro.....	38
Gambar 4.1. Titik pengujian komposisi.....	39
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Kekerasan.....	41
Gambar 4.3 Struktur mikro bagian dalam.....	42
Gambar 4.4 Struktur Mikro (a) tanpa perlakuan, (b, c, dan d) dengan variasi waktu 10, 20, dan 30 menit	44



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat mekanis khas kuningan rendah C24000 (Derek E. Tyler, 1992) ..	26
Tabel 2.2 Skala kekerasan <i>rockwell</i>	27
Tabel 4.1. Hasil pengujian komposisi paduan kuningan Cu-Zn	40
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan dengan <i>ball indikator</i> diameter 1/16 inch dan gaya penekanan 100 Kgf	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Burner Kompor Setelah Proses <i>Shot Blasting</i>	50
Lampiran 2	Spesimen Uji Kekerasan Dan Mikro.....	51
Lampiran 3	Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian	52
Lampiran 4	Hasil Pengujian Kekerasan	55
Lampiran 5	Diagram Fasa Cu-Zn	56



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

Ag	: Perak
Cu	: Tembaga
Dkk	: dan Kawan kawan
Fe	: Besi
gr	: gram
HRB	: <i>Hardness Rockwell Ball</i>
IKM	: Industri Kecil Menengah
Kg	: Kilogram
mm	: mili meter
°C	: derajat selsius
Pb	: Timbal
Sb	: Stibium
Sn	: Timah
Zn	: Seng
UPT	: Unit Pelayanan Teknis

